38 **Dati due vettori perpendicolari di modulo rispettivamente 15 e 8 cm:**

A il loro prodotto scalare è 120 cm
B il loro prodotto vettoriale è nullo
C la loro somma ha modulo 17 cm
D la direzione del loro prodotto vettoriale giace sullo stesso piano dei 2 vettori
E il loro prodotto scalare è 17 cm

39 **Dati i vettori A = (7; 8) e B = (3; −2), calcolare il modulo del vettore somma.**

A 4
B 11,66
C 16
D 14,14
E 7,21

40 **Due vettori a e b hanno modulo rispettivamente pari a 5 e 4, e formano un angolo di 90 gradi. Quanto vale il modulo del vettore a−3b?**

A −7
B 4,79
C 13
D 7
E 10,9

41 **Sommando un volume di 20 cm^3, un volume di 8 L e un volume di 80 mL, qual è il volume complessivo espresso in m^3?**

A $0{,}81 \cdot 10^{-5}$
B $8{,}1 \cdot 10^{3}$
C $0{,}81 \cdot 10^{-3}$
D $8{,}1 \cdot 10^{-5}$
E $8{,}1 \cdot 10^{-3}$

42 **Un volume di mezzo litro di una certa sostanza viene inoculato in vena con una velocità di 80 gocce al minuto. Sapendo che 1 goccia equivale a 50 μL, in quanto tempo si completa il processo?**

A 3 ore e 5 minuti
B 125 ore
C 3 ore
D 2 ore e 5 minuti
E 130 minuti

43 **A quanti millilitri corrisponde un volume di 45 cm^3?**

A $45 \cdot 10^{-6}$
B $45 \cdot 10^{-3}$
C 45
D 4,5
E $45 \cdot 10^{3}$

44 **Un nanometro quadrato equivale a:**

A 10^{6} mm
B 10^{-7} cm^2
C 10^{-9} cm^2
D 10^{-9} m^2
E 10^{-14} cm^2

45 **Un volume di 1000 cm^3 di una certa sostanza viene inoculato in vena con una velocità di 25 gocce al minuto. Sapendo che 1 goccia equivale a 50 μL, in quanto tempo si completa il processo?**

A 800 ore
B 200 minuti
C 13 ore e 20 minuti
D 1 ora e 20 minuti
E 13 ore

46 **A quanti metri cubi corrisponde un volume di 71 mm^3?**

A $71 \cdot 10^{-8}$
B $7{,}1 \cdot 10^{-8}$
C $7{,}1 \cdot 10^{8}$
D $7{,}1 \cdot 10^{9}$
E $71 \cdot 10^{-5}$

47 **Determinare la sequenza crescente delle seguenti unità di misura delle lunghezze:**

nm, cm, Gm, m, km

A nm, Gm, cm, m, km
B Gm, nm, cm, m, km
C km, m, cm, Gm, nm
D nm, cm, m, km, Gm
E nm, Gm, m, cm, km

48 **Un terzo di un chilometro e mezzo a quanti metri equivale?**

A 500 km
B 50 m
C 500 m
D 5000 m
E 50.000 m

49 **Individuare le alternative in cui le grandezze fisiche si susseguono secondo la serie: scalare, vettore, scalare.**

A Forza peso, massa, volume
B Massa, forza peso, volume
C Massa, volume, forza peso
D Temperatura, volume, spostamento
E Spostamento, temperatura, massa

50 **Un bambino regge due cani di ugual peso con due guinzagli uguali. I cani partono di scatto. Il bambino perderà più facilmente l'equilibrio se le direzioni dei cani sono:**

A a 90 gradi
B a 45 gradi
C a 60 gradi
D coincidenti con versi opposti
E coincidenti con lo stesso verso

51 **Il modulo della differenza vettoriale tra due forze che formano un angolo di 120° è:**

A minore del modulo di ciascuna forza
B maggiore del modulo di ciascuna forza
C uguale al modulo della risultante delle due forze
D minore della differenza aritmetica dei moduli delle due forze
E maggiore della somma aritmetica dei moduli delle due forze

52 **Si misurano la lunghezza *L* e il diametro *D* di un cilindro per determinarne il volume *V*. La lunghezza misurata è $L = (10{,}0 \pm 0{,}1)$ cm e il diametro misurato è $D = (2{,}0 \pm 0{,}05)$ cm. Quanto vale l'errore assoluto sulla misura del volume *V*?**

A 0,15 cm^2
B 0,18 cm^3
C 0,25 cm^3
D 0,30 cm^2
E 1,8 cm^3

© Alpha Test

65 Due vettori u e v hanno modulo rispettivamente pari a 9 e 12, e sono perpendicolari tra loro. Quanto deve valere il modulo di un vettore w affinché la somma vettoriale u + v + w sia nulla?

A 3
B 15
C −15
D 21
E 225

66 Dati i vettori A = (−5; 2) e B = (1; 4), calcolare il modulo del vettore somma A + B.

A 2,83
B 7,21
C 6
D 8
E 20

67 Quanto vale il prodotto scalare di due vettori perpendicolari e aventi lo stesso modulo, pari a 5?

A −25
B 0
C 5
D −5
E 25

68 Due vettori a e b hanno modulo rispettivamente pari a 6 e 8 e formano un angolo di 90°. Quanto vale il modulo del vettore a − 2b?

A 10
B 14
C 16
D 17,09
E −17,09

69 Due vettori hanno modulo rispettivamente pari a 5 e 2, e formano un angolo di 90 gradi. Sapendo che S = |a + b| è il modulo del vettore somma, e che D = |a − b| è il modulo del vettore differenza fra i vettori a e b, indicare l'alternativa esatta.

A S > D
B S − D = 10
C S − D = 7
D S = D
E S − D = 0,8

70 Sommando un volume di 50 cm^3, uno di 6 L e un altro di 150 mL, qual è il volume complessivo espresso in m^3?

A $6{,}2 \cdot 10^{-3}$
B $6{,}2 \cdot 10^{3}$
C $6{,}2 \cdot 10^{-5}$
D $0{,}62 \cdot 10^{-3}$
E $62 \cdot 10^{-3}$

71 A quanti litri corrisponde un volume di 25 cm^3?

A $2{,}5 \cdot 10^{-2}$
B 0,25
C 2,5
D $0{,}25 \cdot 10^{-3}$
E 25

72 La dose terapeutica di un farmaco per un adulto che pesa 800 N è di 200 mg. La dose dello stesso farmaco per un ragazzo di massa 40 kg sarà circa:

A 400 mg
B la stessa
C 100 mg
D 4 g
E 50 mg

73 Qual è il numero di millimetri quadri in un decimetro quadro meno il numero di decimetri cubi in un metro cubo?

A 9
B 90
C 900
D 9000
E 90000

74 Un volume di 700 cm^3 di una certa sostanza viene inoculato in vena con una velocità di 70 gocce al minuto. Sapendo che 1 goccia equivale a 50 μL, in quanto tempo si completa il processo?

A 3 ore e 20 min
B 4 ore
C 300 minuti
D 250 minuti
E 700 minuti

75 Dati i vettori A = (3; 4) e B = (5; 2), calcolare il loro prodotto scalare.

A (15; 8)
B 7
C 13,5
D 23
E (8; 6)

76 Un vettore è scomposto lungo due direzioni *x* e *y* perpendicolari tra loro. Le sue componenti su *x* e su *y* valgono rispettivamente 3 e 4. Quanto misura il modulo del vettore?

A 5
B 7
C 1
D 25
E 14

77 Centomila moltiplicato per un millesimo è uguale a:

A un centomillesimo
B un centomilionesimo
C cento milioni
D cento
E un centesimo

78 Due vettori hanno modulo rispettivamente pari a 7 e 5, e formano un angolo di 90 gradi. Quanto vale il modulo del vettore differenza tra i due vettori?

A 8,6
B 4,9
C 4,3
D 3
E −3

© Alpha Test

39 La risposta corretta è la **B**. Per calcolare il modulo del vettore somma occorre dapprima ricavare le componenti lungo i due assi:

$$A_x + B_x = 7 + 3 = 10;$$

$$A_y + B_y = 8 - 2 = 6.$$

A questo punto si applica il teorema di Pitagora:

$$\sqrt{(10^2 + 6^2)} = \sqrt{(100 + 36)} = \sqrt{136} \approx 11{,}66$$

40 La risposta corretta è la **C**. Il modulo del vettore differenza si calcola applicando il teorema di Pitagora:

$$\sqrt{(|\mathbf{a}|^2 + (3 \cdot |\mathbf{b}|)^2)} = \sqrt{(5^2 + 12^2)} = \sqrt{(25 + 144)} = \sqrt{169} = 13$$

41 La risposta corretta è la **E**. Dato che è possibile sommare tra loro solo grandezze omogenee, occorre innanzitutto convertire i dati nella medesima unità di misura, in questo caso il metro cubo.

$$20\ cm^3 = 2 \cdot 10^{-5}\ m^3$$

$$8\ L = 8\ dm^3 = 8 \cdot 10^{-3}\ m^3$$

$$80\ mL = 80\ cm^3 = 8 \cdot 10^{-5}\ m^3$$

Sommando tra loro i tre risultati, si ottiene:

$$2 \cdot 10^{-5}\ m^3 + 8 \cdot 10^{-3}\ m^3 + 8 \cdot 10^{-5}\ m^3 = 8{,}1 \cdot 10^{-3}\ m^3$$

42 La risposta corretta è la **D**. Calcoliamo innanzitutto la velocità con cui la sostanza viene inoculata in vena:

$$50 \cdot 80\ \mu L/min = 4000\ \mu L/min = 4\ mL/min$$

Il volume complessivo da somministrare è pari a:

$$0{,}5\ L = 500\ mL$$

A questo punto si può calcolare il tempo complessivo:

$$t = 500 / 4 = 125\ min = 2\ ore\ e\ 5\ minuti$$

43 La risposta corretta è la **C**. Dato che:

$$1\ cm^3 = 1\ mL$$

Allora:

$$45\ cm^3 = 45\ mL$$

44 La risposta corretta è la **E**. Un nanometro equivale a: 10^{-9} m, 10^{-8} dm, 10^{-7}cm e 10^{-6} mm. Un nanometro quadrato è pari a: 10^{-18} m^2, 10^{-16} dm^2, 10^{-14} cm^2 e 10^{-12} mm^2.

45 La risposta corretta è la **C**. Calcoliamo innanzitutto la velocità con cui la sostanza viene inoculata in vena:

$$50 \cdot 25\ \mu L/min = 1250\ \mu L/min = 1{,}25\ mL/min$$

Il volume complessivo da somministrare è pari a:

$$1000\ cm^3 = 1000\ mL$$

A questo punto si può calcolare il tempo complessivo:

$$t = 1000 / 1{,}25 = 800\ min = 13\ ore\ e\ 20\ minuti$$

46 La risposta corretta è la **B**. Dato che:

$$1\ mm^3 = 10^{-9}\ m^3$$

allora:

$$71\ mm^3 = 71 \cdot 10^{-9}\ m^3 = 7{,}1 \cdot 10^{-8}\ m^3$$

47 La risposta corretta è la **D**. Per mettere in ordine crescente le cinque unità di misura, è sufficiente ricordare le potenze di dieci che le legano all'unità di misura fondamentale della lunghezza: il metro.

$$nm = 10^{-9}\ m; \quad cm = 10^{-2}\ m;$$

$$Gm = 10^{9}\ m; \quad km = 10^{3}\ m$$

48 La risposta corretta è la **C**. Occorre trasformare i chilometri in metri: 1,5 km = 1500 m. Un terzo di 1500 metri equivale a 500 metri.

49 La risposta esatta è dunque la **B**. Gli scalari sono grandezze fisiche individuate da un numero che ne esprime l'intensità rispetto a un'unità di misura prefissata, mentre le grandezze vettoriali sono individuate, oltre che da un numero (*modulo*) che ne esprime l'intensità rispetto a un'unità prefissata, anche da una *direzione* e un *verso*. Tra le grandezze proposte massa, temperatura e volume sono grandezze scalari, mentre spostamento e forza peso sono grandezze vettoriali.

50 La risposta corretta è la **E**. In questo problema il peso dei cani è solo indicativo della forza che possono applicare al bambino quando partono di scatto, ma questo dato è irrilevante: rappresentando la forza applicata da ciascun cane con un vettore, per esempio $\mathbf{F}_1$ e $\mathbf{F}_2$, la forza totale applicata al bambino è la somma vettoriale $\mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$. Si tratta dunque di cercare le direzioni dei due cani (e dei due vettori) tali che la somma sia massima.

Questo avviene quando i due vettori sono paralleli e hanno verso concorde: solo in questo caso infatti il modulo di $\mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$ coincide con la somma dei moduli, $F_1 + F_2$.

In tutti gli altri casi il modulo di $\mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$ è inferiore a $F_1 + F_2$. Lo si verifica ad esempio quando le due forze sono disposte a 90° : secondo la regola del parallelogramma, il vettore somma è l'ipotenusa del triangolo rettangolo che ha per lati $\mathbf{F}_1$ e $\mathbf{F}_2$ e il suo modulo vale: $\sqrt{(F_1^2 + F_2^2)}$.

77 La risposta corretta è la **D**.

$$100.000 \cdot 1/1000 = 100.000/1000 = 100$$

78 La risposta corretta è la **A**. Il modulo del vettore differenza è pari a:

$$|\mathbf{A} - \mathbf{B}| = \sqrt{(|\mathbf{a}|^2 + |\mathbf{b}|^2)} = \sqrt{(7^2 + 5^2)} = \sqrt{(49 + 25)} = \sqrt{74} \approx 8{,}6$$

79 La risposta corretta è **4,045** $\cdot 10^{-3}$ kg. Convertiamo entrambe le masse in kg:

$$45 \text{ mg} = 45 \cdot 10^{-6} \text{ kg} = 4{,}5 \cdot 10^{-5} \text{ kg}$$

$$4 \text{ g} = 4 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

Sommando le due quantità:

$$m_{tot} = 0{,}000045 \text{ kg} + 0{,}004 \text{ kg} = 0{,}004045 \text{ kg}$$

In notazione scientifica:

$$m_{tot} = 4{,}045 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$$

80 La risposta corretta è **17.000**. Convertiamo prima l'area, sapendo che 1 m = 100 cm:

$$2 \text{ m}^2 = 20.000 \text{ cm}^2$$

Convertiamo quindi il volume, sapendo che 1 m = 10 dm:

$$3 \text{ m}^3 = 3000 \text{ dm}^3$$

Sottraiamo ora i due valori:

$$20.000 - 3000 = 17.000$$

81 La risposta corretta è **4.000.000** g. Al risultato si arriva sapendo che:

$$1 \text{ tonnellata} = 1000 \text{ kg} = 1.000.000 \text{ g}$$

82 La risposta corretta è **33**. Il prodotto scalare è dato applicando la formula:

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = u_x v_x + u_y v_y$$

Sostituiamo quindi le componenti:

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = 6 \cdot 2 + 3 \cdot 7 = 33$$

83 La risposta corretta è **48**. Il risultato si ricava applicando la formula:

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = |\mathbf{u}| \cdot |\mathbf{v}| \cdot \cos\theta = 12 \cdot 8 \cdot \cos 60° = 48$$

Sostituiamo quindi le componenti:

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = 6 \cdot 2 + 3 \cdot 7 = 33$$

84 La risposta corretta è **0,01**. Calcoliamo innanzitutto l'errore assoluto, come il modulo della differenza tra la misura ottenuta e il valore reale:

$$E_a = |82{,}4 - 80| = 2{,}4 \text{ cm}$$

L'errore relativo è dato dal rapporto tra l'errore assoluto e la lunghezza reale dell'asta:

$$E_r = 2{,}4/80 = 0{,}03$$

85 La risposta corretta è **60** cm^2. Il risultato si ricava applicando la formula:

$$\mathbf{u} \times \mathbf{v} = |\mathbf{u}| \cdot |\mathbf{v}| \cdot \sin\theta = 5 \cdot 12 \cdot \sin 90° = 60 \text{ cm}^2$$

86 La risposta corretta è ± **12** cm^3. Il volume del cilindro si ottiene applicando la formula:

$$V = \pi D^2 h/4 = 60\pi \text{ cm}^3 \approx 188{,}5 \text{ cm}^3$$

Calcoliamo quindi l'errore relativo:

$$\Delta V/V = \Delta h/h + 2\Delta D/D = 0{,}0633$$

Possiamo quindi trovare l'errore assoluto:

$$\Delta V = 188{,}5 \cdot 0{,}0633 = 11{,}9 \approx 12 \text{ cm}^3$$

87 La risposta corretta è **625**. Convertiamo innanzitutto il volume totale:

$$750 \text{ cm}^3 = 750 \text{ mL}$$

Convertiamo quindi il volume di una goccia:

$$40 \text{ µL} = 0{,}04 \text{ mL}$$

Il volume somministrato ogni minuto:

$$30 \cdot 0{,}04 = 1{,}2 \text{ mL/min}$$

Si può infine ricavare il tempo necessario:

$$t = 750/1{,}2 = 625 \text{ min}$$

88 La risposta corretta è **6185** mL. Convertiamo tutte le grandezze in mL:

$$35 \text{ cm}^3 = 35 \text{ mL}$$

$$6 \text{ L} = 6000 \text{ mL}$$

Sommando tra loro le grandezze si ottiene il volume totale:

$$V_{tot} = 35 + 6000 + 150 = 6185 \text{ mL}$$

89 La risposta corretta è **10**. Dato che i due vettori sono ortogonali, vale che:

$$\cos 90° = 0$$

Il modulo si calcola con il teorema di Pitagora:

$$|\mathbf{u} - 2\mathbf{v}|^2 = |\mathbf{u}|^2 + |2\mathbf{v}|^2 = 8^2 + 6^2 = 100$$

$$|\mathbf{u} - 2\mathbf{v}| = 10$$

90 La risposta corretta è **15**. Il prodotto scalare si ottiene applicando la formula:

$$\mathbf{u} \cdot \mathbf{v} = |\mathbf{u}|\,|\mathbf{v}| \cos\theta = 6 \cdot 5 \cdot \cos 60° = 15$$

91 La risposta corretta è **12,37**. Calcoliamo innanzitutto il vettore somma:

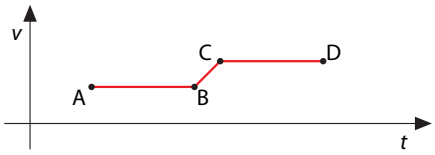
$$\mathbf{u} + \mathbf{v} = (-9 + 6; 4 + 8) = (-3; 12)$$

Ricaviamo quindi il modulo:

$$|\mathbf{u} + \mathbf{v}| = \sqrt{[(-3)^2 + 12^2]} = 3\sqrt{17} \approx 12{,}37$$

© Alpha Test

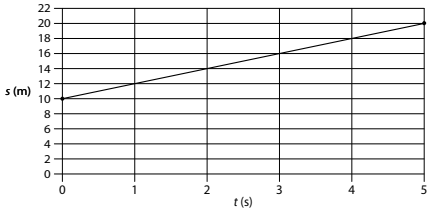
206 **Il grafico mostra come varia nel tempo la velocità di un corpo che si muove di moto rettilineo.**



Nel tratto BC si ha:

A accelerazione nulla
B accelerazione uniforme
C accelerazione variabile
D non si può dire nulla sull'accelerazione perché nel grafico compare solo la velocità
E velocità costante

207 **Il grafico mostra la legge oraria di un corpo in moto rettilineo uniforme.**



Qual è la sua velocità?

A 0,25 m/s
B 0,5 m/s
C 2 m/s
D 2,5 m/s
E 4 m/s

208 **La legge oraria di un corpo in moto rettilineo è:**

$$s(t) = 5t + 6t^2$$

dove *s* è espresso in metri, *t* in secondi e le costanti numeriche hanno le opportune unità di misura.
L'accelerazione del corpo è:

A Il moto non ha accelerazione costante, quindi nessuna delle altre risposte è corretta
B 5 m/s^2
C 12 m/s^2
D 10 m/s^2
E 6 m/s^2

209 **Un motociclista percorre una curva circolare di raggio 40 m mantenendo una velocità costante pari a 24 m/s. Qual è il modulo della sua accelerazione centripeta?**

A 0,6 m/s^2
B 1,67 m/s^2
C 7,5 m/s^2
D 14,4 m/s^2
E 24 m/s^2

210 **Un'automobile percorre un rettilineo infinitamente lungo. Esprimo lo spazio percorso in chilometri (km) e il tempo in ore (h). La velocità dell'auto sia costante e uguale a 100 km/h. A partire da un certo istante in poi l'auto subisce un'accelerazione negativa costante, uguale a −200 km/h^2. Dopo quanti minuti si inverte il senso di marcia?**

A 1
B 5
C 30
D 60
E Mai

211 **Un sasso ruota attorno a un centro fisso trattenuto da un filo lungo 1 m con velocità angolare $\omega = \sqrt{10}$ rad/s. Se *g* è l'accelerazione di gravità, qual è (entro il 2%) la giusta proposizione?**

A È sottoposto ad accelerazione pari a 1 *g*
B È sottoposto ad accelerazione pari a 10 *g*
C La velocità periferica è 10 π m/s
D La velocità periferica è π 2 m/s
E La frequenza del moto è 2 Hz

212 **Un punto gira con moto circolare uniforme percorrendo un arco pari a 1/4 della lunghezza della circonferenza nel tempo di 1 secondo. Quale sarà il suo periodo?**

A 10 s
B 0,2 s
C (1/4) s
D 4 s
E 1 s

213 **Un sasso viene lanciato verticalmente verso l'alto con velocità iniziale pari a 20 m/s. Trascurando la resistenza dell'aria, dopo quanto tempo circa il sasso raggiunge il punto più alto della traiettoria?**

A 0,2 s
B 1 s
C 2 s
D 3,1 s
E 4 s

214 **Un'automobile procede alla velocità di 90 km/h. A un certo punto frena con accelerazione media costante pari a −5 m/s^2. Quanto tempo impiega ad arrestarsi?**

A 5 s
B 4 s
C 2 s
D 10 s
E 18 s

215 **Un cannone spara un proiettile lungo una direzione inclinata di 30° rispetto all'orizzontale, con una velocità iniziale di 200 m/s. Trascurando la resistenza dell'aria, qual è l'altezza massima raggiunta dal proiettile?**

A 205 m
B 510 m
C 1020 m
D 1530 m
E Non è possibile rispondere senza conoscere la massa del proiettile

© Alpha Test

340 La risposta corretta è **centimetro** oppure **cm**. Nel Sistema CGS le unità fondamentali sono centimetri, grammo e secondo.

341 La risposta corretta è **antioraria**. Il verso del vettore velocità angolare si stabilisce con la regola della mano destra: se la rotazione è antioraria, il pollice punta verso l'osservatore, quindi il vettore è uscente dal piano di rotazione.

342 La risposta corretta è **oraria**. Il verso del vettore velocità angolare si stabilisce con la regola della mano destra: se la rotazione è oraria, il pollice punta verso l'interno del piano di rotazione, quindi il vettore è entrante.

343 La risposta corretta è **metro** oppure **m**. Nel Sistema Internazionale l'unità di misura delle lunghezze è il metro, indicato con il simbolo m.

344 La risposta corretta è **0,3** m/s. Nel moto armonico la velocità massima è:

$$v_{max} = \omega A$$

dove $\omega = 2\pi/T$.

345 La risposta corretta è **288** m. La velocità lineare del veicolo è legata alla velocità angolare delle ruote da $v = \omega r = 2{,}4$ m/s, da cui si ottiene $s = vt = 288$ m.

346 La risposta corretta è **istantanea**. La velocità istantanea è la derivata della posizione rispetto al tempo: $v = ds/dt$.

347 La risposta corretta è **1777** m/s^2. Dato che la centrifuga compie 900 giri/min = 15 giri/s, la velocità angolare è $\omega = 2\pi f = 30\pi$ rad/s. L'accelerazione centripeta sarà quindi pari a:

$$a_c = \omega^2 r \approx 1776{,}5 \text{ m/s}^2$$

348 La risposta corretta è **velocità**. Nel moto parabolico, per ricavare il tempo di volo dall'altezza massima serve conoscere la velocità di lancio, in particolare la sua componente verticale.

349 La risposta corretta è **36**π rad/s. Un giro completo corrisponde a 2π rad; dato che la ruota compie 18 giri al secondo, allora $\omega = 18 \cdot 2\pi = 36\pi$ rad/s.

350 La risposta corretta è **720** m. Con velocità iniziale nulla e accelerazione costante, lo spazio percorso è:

$$s = 0{,}5at^2 = 720 \text{ m}$$

351 La risposta corretta è **relativo**. Lo stesso corpo può risultare fermo rispetto a un osservatore e in moto rispetto a un altro.

352 La risposta corretta è **tangente** oppure **tangenziale**. Nel moto circolare non uniforme varia anche il modulo della velocità, generando un'accelerazione tangenziale, diretta cioè lungo la tangente alla circonferenza. L'accelerazione centripeta ha luogo perché cambia la direzione della velocità.

353 La risposta corretta è **162,5 m**. Con velocità iniziale non nulla e accelerazione costante, lo spazio percorso è dato da:

$$s = v_0 t + 0{,}5gt^2 = 162{,}5 \text{ m}$$

354 La risposta corretta è **5** s. Convertiamo prima la velocità da km/h a m/s:

$$72 \text{ km/h} = 20 \text{ m/s}$$

Dopodiché, per un moto uniformemente accelerato, vale:

$$v = v_0 + at = 5 \text{ s}$$

355 La risposta corretta è **2,04** s. Nel punto più alto la velocità finale è $v = 0$ m/s, per cui il tempo si ricava da:

$$v = v_0 - gt$$

$$t = 20/9{,}8 = 2{,}04 \text{ s}$$

356 La risposta corretta è $[T]^{-1}$. La frequenza è il numero di rotazioni compiute nell'unità di tempo, quindi è l'inverso del periodo: $f = 1/T$.

357 La risposta corretta è **ft/s**^{2}. Nel sistema britannico la lunghezza si misura in piedi (ft). L'accelerazione è una lunghezza divisa per il tempo al quadrato, quindi si misura in ft/s^2.

358 La risposta corretta è **velocità**. Un punto materiale subisce un'accelerazione quando cambia la sua velocità, e tale cambiamento può riguardare il modulo, cioè l'intensità del vettore, la direzione o il verso del moto.

359 La risposta corretta è **miglio**. Nel sistema statunitense la velocità si esprime in miglia all'ora, indicata con *mph* (*miles per hour*).

360 La risposta corretta è **367** m. In questo caso è da considerare solo la componente verticale della velocità iniziale:

$$v_{0y} = 120 \cdot \sin 45° \approx 84{,}85 \text{ m/s}$$

La quota massima si ricava quindi come:

$$h = 2v_{0y}{}^2/2g \approx 367{,}35 \text{ m}$$

361 La risposta corretta è **cm/s²**. Nel Sistema CGS la lunghezza si misura in centimetri e il tempo in secondi. L'accelerazione è definita come il rapporto tra la velocità e l'intervallo di tempo, quindi la sua unità è il cm/s^2.

© Alpha Test

442 La risposta corretta è la **C**. In ipotesi di piccole oscillazioni, il periodo di un pendolo semplice è dato da:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{(L/g)}$$

443 La risposta corretta è la **D**. L'accelerazione gravitazionale del pianeta si ricava applicando la formula inversa della forza peso:

$$g = P/m$$

444 La risposta corretta è la **B**. La massa si ricava applicando la formula inversa della forza peso:

$$m = P/g$$

445 La risposta corretta è la **A**. Applichiamo le opportune conversioni:

$$240\ g = 0{,}240\ kg$$

$$400\ mL = 0{,}4\ L = 4 \cdot 10^{-4}\ m^3$$

Calcoliamo quindi la densità:

$$\rho = m/V = 0{,}240/\ 4 \cdot 10^{-4} = 600\ kg/m^3$$

446 La risposta corretta è la **E**. Il quesito si risolve applicando la legge di Hooke:

$$\Delta x = F/k = 100/500 = 0{,}2\ m = 20\ cm$$

Sapendo che la molla inizialmente è lunga 40 cm, allora la lunghezza finale sarà di:

$$L_f = 40 - 20 = 20\ cm$$

447 La risposta corretta è la **C**. La forza minima per iniziare a spostare la cassa deve superare l'attrito statico massimo:

$$F_{min} = \mu_s \cdot N$$

Dove N è la reazione normale, pari al peso della cassa.

448 La risposta corretta è la **B**. Il quesito si risolve applicando la formula $m = \rho \cdot V$.

449 La risposta corretta è la **C**. Sapendo che 1 kg/L = 1000 kg/m^3, il quesito si risolve applicando la formula:

$$\rho = m/V$$

450 La risposta corretta è la **D**. Sapendo che il braccio più corto è lungo $b_1 = 1/4 \cdot L$ e che quello più lungo è $b_2 = 3/4 \cdot L$, si applica l'equilibrio dei momenti:

$$F_1 \cdot b_1 = F_2 \cdot b_2$$

451 La risposta corretta è la **B**. Il volume del cubo è dato da $V = 0{,}12^3 = 0{,}001728\ m^3$. Sapendo che la massa vale $m = \rho V$, la forza peso si ricava da:

$$P = mg$$

452 La risposta corretta è la **E**. In un pianeta con minor gravità gli atleti, a parità di forza applicata (i loro muscoli compiono lo stesso sforzo), otterrebbero risultati migliori in tutte le discipline in cui lo sforzo fisico serve per vincere la gravità. Da questo si deduce che in tutti gli sport che avrebbero a che fare con la gravità (opzioni **A**, **B**, **C** e **D**) i risultati sarebbero migliori, risultando quindi frasi corrette. L'unica opzione non corretta pertanto è l'ultima: oltre a non avere a che fare con la gravità, non c'è nulla che ci possa far dedurre che il tempo per nuotare 200 metri debba essere significativamente maggiore.

453 La risposta corretta è la **A**. I tre principi della dinamica sono detti anche leggi di Newton, in onore dello scopritore.

454 La risposta corretta è la **D**. L'unico esempio di forza elastica tra quelli proposti è rappresentato dalla forza con cui una molla reagisce ad un allungamento o ad una compressione.

455 La risposta corretta è la **A**. Se il blocco viene fatto partire verso l'alto, allora l'attrito statico è orientato nel verso contrario, quindi:

$$F_{max} = mg \sin\theta + \mu_s N \approx 560\ N$$

456 La risposta corretta è la **A**. L'unica grandezza vettoriale tra quelle elencate è la forza.

457 La risposta corretta è la **B**. La forza è data dal prodotto di massa e accelerazione. In unità SI:

$$1\ N = 1\ kg \cdot m/s^2$$

458 La risposta corretta è la **C**. La forza peso si ricava applicando la formula:

$$P = m \cdot g$$

459 La risposta corretta è la **C**. Per un sistema massa-molla il periodo non dipende dall'ampiezza delle oscillazioni:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{(m/k)}$$

Di conseguenza, raddoppiando l'ampiezza il periodo resta invariato.

460 La risposta corretta è la **B**. Nel moto armonico il periodo è legato alla pulsazione da:

$$T = 2\pi / T$$

461 La risposta corretta è la **B**. Per la seconda legge di Newton, $a = F/m$. Se la forza applicata è la stessa, l'oggetto con massa maggiore ha un'accelerazione minore.

495 La risposta corretta è la **A**. Solo una parte del peso di A (la componente diretta come il piano inclinato) tende a far scivolare il corpo A lungo il piano. Tale componente è esattamente la metà del peso di A (il piano è inclinato con un angolo di 30°).

Essendo $P_A = 2P_B$, la metà del peso di A coincide con P_B: i due corpi sono in equilibrio.

496 La risposta corretta è la **A**. La pulsazione si ricava applicando la formula:

$$\omega = 2\pi / T = 8\pi \text{ rad/s}$$

497 La risposta corretta è la **A**. Dapprima convertiamo le unità:

$$5 \text{ kg} = 5000 \text{ g}$$

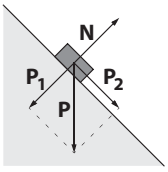
$$V = m/\rho = 5000/2{,}7 \approx 1851{,}9 \text{ cm}^3$$

$$V = 4/3 \cdot \pi r^3$$

$$r^3 = 3 \cdot 1851{,}9 / 4\pi \approx 442$$

$$r \approx 7{,}61 \text{ cm}$$

498 La risposta corretta è la **C**. Per rispondere al quesito è utile analizzare brevemente una situazione più semplice rispetto a quella proposta: cosa accadrebbe al bambino (schematizzato in figura con un blocco rettangolare) se scivolasse lungo un piano inclinato liscio, privo di attrito, come quello in figura?

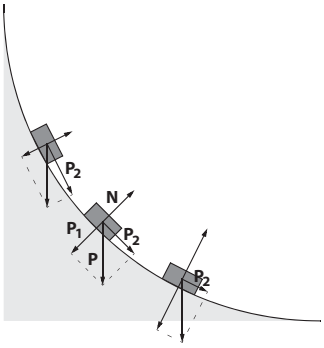


Applicate al baricentro del bambino agiscono due forze: la forza peso **P** diretta come la verticale e rivolta verso il basso e la reazione vincolare **N** diretta ortogonalmente al piano e rivolta verso l'alto.

Scomponendo la forza peso nelle due componenti (parallela e perpendicolare al piano di scivolamento) si osserva che la componente perpendicolare $\mathbf{P}_1$ è perfettamente equilibrata dalla reazione **N**: il bambino, infatti, non perde contatto con il piano. Per contro la forza responsabile dello scivolamento verso il basso è solo la componente parallela della forza peso, $\mathbf{P}_2$. Quest'ultima, essendo costante, imprime al corpo un'accelerazione parallela a essa e ugualmente costante in modulo. Su tale piano inclinato l'accelerazione è dunque costante e la velocità aumenta linearmente con il tempo.

Il profilo proposto dal quesito è però maggiormente inclinato in alto e più dolce, cioè quasi orizzontale, in basso; supponendo che non ci sia attrito tra corpo che scivola e profilo, la reazione vincolare che questo applica al corpo è sempre diretta come la normale al profilo, ovvero è in ogni punto perpendicolare alla traiettoria di caduta del corpo. Anche in questo caso **N** equilibra istante per istante $\mathbf{P}_1$ e il moto avviene sotto l'azione di $\mathbf{P}_2$.

Come illustrato in figura, inizialmente $\mathbf{P}_2$ è più intenso e gradualmente diminuisce di intensità a mano a mano che il profilo si addolcisce. L'accelerazione impressa al corpo segue lo stesso andamento di $\mathbf{P}_2$: inizialmente è pari in modulo a $\mathbf{P}_2/m$ e va diminuendo, mantenendosi sempre positiva. La velocità iniziale è nulla poiché il corpo parte da fermo e nel corso del tempo sotto l'azione dell'accelerazione aumenta.



499 La risposta corretta è la **E**. Se l'energia cinetica in A è pari all'energia potenziale in B (risposta **A**) la massa *m* raggiunge il punto B perdendo tutta la sua energia cinetica: in B si ferma e cade. Le risposte **C** e **D** si possono scartare perché contemplano la presenza di una accelerazione centrifuga e quindi di una forza centrifuga che non esiste (nulla e nessuno esercita sulla massa una forza diretta verso l'esterno della traiettoria). La **B** non può essere perché l'accelerazione centripeta dovrebbe essere pari all'accelerazione di gravità nel punto B, non all'entrata della guida.

500 La risposta corretta è la **E**.

$$N = mg - F\sin\theta$$

$$F\cos\theta = \mu_s(mg - F\sin\theta)$$

$$F(\cos\theta + \mu_s \sin\theta) = \mu_s mg$$

$$F = \mu_s mg / (\cos\theta + \mu_s \sin\theta)$$

$$F \approx 196 / 1{,}12 \approx 175 \text{ N}$$

© Alpha Test

675 La risposta corretta è **980** N/m. Il peso della barra vale P = mg = 98,1 N. Le due molle sono identiche e sostengono la barra in modo simmetrico, quindi ognuna di esse sostiene metà del peso:

$$F_{molla} = 98,1/2 = 49,05 \text{ N}$$

L'allungamento di ciascuna molla è 0,05 m. Applicando la legge di Hooke:

$$k = F/\Delta x = 49,05/0,05 = 981 \text{ N/m}$$

676 La risposta corretta è **156 kg**. Ricaviamo innanzitutto il volume del cilindro (arrotondando il risultato alla seconda cifra decimale):

$$V = \pi r^2 h = \pi \cdot 0,06^2 \cdot 1,8 = 0,02 \text{ m}^3$$

La massa è quindi $m = \rho V = 7800 \cdot 0,02 = 156$ kg

677 La risposta corretta è **16** kg · m/s. Sapendo che la velocità è pari a 72 km/h = 20 m/s, la quantità di moto si ricava applicando la formula p = mv.

678 La risposta corretta è **0,5** metri. Applicando la seconda legge della dinamica:

$$a = F/m = 10/20 = 0,5 \text{ m/s}^2$$

679 La risposta corretta è **massa**. In assenza di attrito con l'aria, bottiglia e biglie cadono con la stessa accelerazione perché il peso è proporzionale alla massa.

680 La risposta corretta è **120** kg_p. In condizioni di equilibrio la somma delle reazioni vincolari è pari al peso totale:

$$20 \text{ kg}_p + 100 \text{ kg}_p = 120 \text{ kg}_p$$

681 La risposta corretta è **45°**. Durante il moto la relazione tra tensione della catena e forza peso è:

$$T \cdot \cos\theta = mg$$

Se F′/F = √2, allora $1/\cos\theta = \sqrt{2}$, quindi θ = 45°.

682 La risposta corretta è **nulla**. Per il primo principio della dinamica, se il corpo è inizialmente in quiete e la risultante delle forze è nulla, allora permane nel suo stato di quiete.

683 La risposta corretta è **opposta**. Il moto rettilineo uniforme implica una forza risultante agente sul corpo nulla: ciò significa che la forza di attrito è uguale in modulo e opposta alla forza applicata.

684 La risposta corretta è **lunghezza**. Per piccole oscillazioni il periodo del pendolo dipende dalla lunghezza del filo e dall'accelerazione di gravità, e non dalla massa:

$$T = 2\pi \cdot \sqrt{(L/g)}$$

685 La risposta corretta è **nullo**. Se il momento risultante rispetto a un punto è zero, non vi è tendenza alla rotazione attorno a quel punto.

686 La risposta corretta è **oraria**. Usando la regola della mano destra, se il vettore momento punta verso il piano le dita si avvolgono in senso orario.

687 La risposta corretta è **0,12** m. In condizioni di equilibrio la forza elastica bilancia la forza peso:

$$k \cdot \Delta x = mg$$

688 La risposta corretta è **3500** kg. Sapendo che 3500 L = 3,5 m^3, la massa si ricava applicando la formula:

$$m = \rho \cdot V$$

689 La risposta corretta è **100** N. Dato che le due forze sono perpendicolari, per risolvere il quesito è sufficiente applicare il teorema di Pitagora.

690 La risposta corretta è **2,5** N. Calcoliamo innanzitutto il volume del cubo come:

$$V = 0,15^3$$

La massa vale:

$$m = \rho \cdot V = 75 \cdot 0,15^3$$

Infine, il peso si ricava da:

$$P = mg = 75 \cdot 0,15^3 \cdot 9,81 = 2,48 \text{ N}$$

691 La risposta corretta è **5/3**. Il fulcro si trova a una distanza dall'estremo A pari a 3/8 L, quindi la distanza dall'estremo B è pari a L – 3/8 L = 5/8 L. Si impone quindi l'equilibrio dei momenti:

$$F_A \cdot d_A = F_B \cdot d_B$$

692 La risposta corretta è **4** kg. Se le due sfere sono dello stesso materiale, allora hanno la stessa densità. La massa è proporzionale al volume, cioè al cubo del raggio. Se il raggio passa da 8 cm a 16 cm significa che raddoppia, quindi la massa aumenterà di $2^3 = 8$ volte: $m_2 = 0,5 \cdot 8 = 4$ kg.

693 La risposta corretta è **1** N. Per il secondo principio della dinamica, la risultante applicata al blocco vale:

$$F = m \cdot a = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ N}$$

Poiché la forza applicata è pari a 2 N, la forza di attrito è di 1 N in verso opposto.

694 La risposta corretta è **vettoriale**. Per il principio di sovrapposizione, l'accelerazione risultante è la somma vettoriale delle accelerazioni generate dalle singole forze.

© Alpha Test

910 **Un piccolo cannone a molla, la cui costante elastica vale 2000 N/m, viene utilizzato per lanciare orizzontalmente un'automobilina giocattolo di 200 g. Trascurando qualsiasi effetto dissipativo, se la molla viene compressa di 5 cm, con quale velocità viene rilasciata l'automobilina?**

A 5 m/s
B 25 m/s
C 10 m/s
D 50 m/s
E Nessuna delle altre risposte è corretta

911 **Un ragazzo in palestra solleva di 50 cm per 50 volte un bilanciere da 40 kg. Quante kcal ha consumato?**

A Circa 2,4 W
B Circa 2,4 cal
C Circa 2,4 kcal
D Circa 14 kcal
E Non ci sono dati sufficienti: è necessario conoscere in quanto tempo esegue i sollevamenti

912 **Un vaso di fiori di massa 2 kg precipita da un davanzale posto a un'altezza di 10 m da terra. Trascurando l'attrito, quanto vale la sua energia cinetica quando è a un'altezza di 5 m dal suolo?**

A è nulla
B 98 J
C 10 J
D è pari all'energia potenziale iniziale
E 196 J

913 **Un'auto di 1 tonnellata, che procede a 30 m/s, urta frontalmente un minivan di 2000 kg fermo ad uno stop. Dopo l'impatto i due mezzi procedono uniti. Quanto vale la velocità finale del corpo formato dai due veicoli?**

A 15 m/s
B 10 m/s
C 20 m/s
D 30 m/s
E 5 m/s

914 **Una molla di costante k = 800 N/m è compressa di 10 cm. Qual è il modulo del lavoro eseguito per comprimere la molla?**

A 4000 J
B 80 J
C 8 J
D 4 J
E 0 J

915 **Una pallina di massa 100 g è collegata ad un estremo di una molla di costante elastica k = 10 N/m, posta su un piano orizzontale e collegata all'altro estremo a una parete. A partire dalla lunghezza a riposo, viene impressa alla pallina una velocità di 10 m/s in verso opposto alla parete e in direzione parallela al piano. Qual è il massimo allungamento subito dalla molla?**

A 1 m
B 1 cm
C 10 m
D 10 cm
E Non si può rispondere se non si conosce la lunghezza a riposo della molla

916 **Una pallina viene lasciata cadere da un'altezza h con velocità iniziale di modulo $v_0 \neq 0$ e raggiunge il suolo con velocità v_1. Una seconda pallina viene lanciata verso l'alto con velocità iniziale di modulo v_2 e raggiunge l'altezza massima h. Si trascuri l'attrito dell'aria. Cosa si può certamente dire di v_0, v_1 e v_2?**

A $v_0 < v_1$ e $v_1 < v_2$
B $v_0 < v_1$ e $v_1 > v_2$
C $v_0 > v_1$ e $v_1 < v_2$
D $v_0 > v_1$ e $v_1 > v_2$
E Non si può dire nulla se non si conoscono le masse delle due palline

917 **Una scalatrice di massa 50 kg si arrampica fino alla cima di una palestra di roccia verticale, compiendo un lavoro pari a 6000 J. Quant'è alta approssimativamente la parete scalata?**

A 10 m
B 12 m
C 20 m
D 60 m
E 120 m

918 **Due carrelli identici si muovono su una rotaia rettilinea con la stessa velocità in modulo. A un certo istante urtano e dopo l'urto rimangono uniti e fermi. Quale tra le seguenti affermazioni è falsa?**

A L'urto è perfettamente anelastico
B Nell'urto si conserva la quantità di moto totale
C I due carrelli hanno quantità di moto uguale e opposta
D Nell'urto si conserva l'energia cinetica totale
E La quantità di moto totale del sistema è nulla

919 **Due vagoni di un treno, il primo di massa m_1 e il secondo di massa $m_2 = 5m_1$, viaggiano l'uno verso l'altro sullo stesso binario rispettivamente con velocità costanti $v_1 = 3{,}6$ m/s e $v_2 = 0{,}6$ m/s. Nel momento in cui urtano, si agganciano e restano uniti. Quale distanza avranno percorso dopo 1 h dall'urto?**

A Non si può rispondere senza conoscere il valore di m
B 360 m, nel verso di v_1
C 360 m, nel verso di v_2
D i due vagoni restano fermi dopo l'urto
E 0,1 km

920 **Una scala mobile deve essere progettata per portare da terra a un'altezza di 5 m un numero massimo di 50 persone di massa media m = 80 kg in un minuto. Quale deve essere all'incirca la potenza della scala?**

A 100.000 J
B 200 kW
C 3333 Wh
D 3,3 kW
E Non si può stabilire se non si conosce l'inclinazione della scala

© Alpha Test

906 La risposta corretta è la **A**. Il ragazzo si sposta orizzontalmente sul lago ghiacciato, mentre la forza peso è diretta verso il basso. Il lavoro di una fora è $L = F s \cos\theta$: in questo caso l'angolo fra lo spostamento e la forza peso è 90°, quindi $L = 0$ J.

907 La risposta corretta è la **D**. Se non si considera l'attrito, vale il principio di conservazione dell'energia meccanica. L'oggetto parte da fermo da un'altezza di 10 cm, quindi sul secondo piano inclinato risalirà alla stessa quota di 10 cm. Siccome il secondo piano ha una pendenza di 30°, si ha che la distanza percorsa è:

$$s = h/\sin 30° = 10/0{,}5 = 20 \text{ cm}$$

908 La risposta corretta è la **D**. In un campo conservativo l'energia meccanica totale è la somma di energia cinetica ed energia potenziale: $E = T + U$.

909 La risposta corretta è la **B**. Nel vuoto non sono presenti attriti, quindi l'energia meccanica si conserva. Se all'inizio il corpo possiede un'energia potenziale gravitazionale $U = mgh$, arrivando al suolo questa energia si trasforma tutta in energia cinetica.

910 Il principio di conservazione dell'energia meccanica permette di giungere rapidamente alla soluzione del problema: l'energia elastica della molla viene convertita interamente, ovvero senza dissipazioni, in energia cinetica dell'automobilina. Indicata Δx con la compressione della molla, con m e v rispettivamente la massa e la velocità dell'automobilina, si può scrivere:

$$1/2 \cdot k \cdot \Delta x^2 = 1/2 \cdot mv^2$$

Con la seguente formula inversa si ricava la velocità con cui l'automobilina lascia la molla:

$$v = \Delta x \cdot \sqrt{(k/m)} = 5 \text{ m/s}$$

La risposta corretta è la **A**. Si ricordi di convertire la massa del giocattolo e la costante della molla rispettivamente in kg e N / m prima di sostituire i valori numerici nella formula inversa.

911 Il lavoro svolto dall'atleta in un singolo sollevamento è dato dal prodotto della forza peso F_p del bilanciere per l'altezza h a cui porta il bilanciere. Il lavoro svolto complessivamente per sollevare N volte la massa m del bilanciere sarà dato da:

$$L = N \cdot m \cdot g \cdot h = 10.000 \text{ J}$$

Ricordando che 1 kcal equivale a 4186 J, si trova che il lavoro è:

$$L = 10.000/4186 \approx 2{,}4 \text{ kcal}$$

La risposta corretta è quindi la **C**.

912 Si può applicare il teorema dell'energia cinetica:

$$L_{AB} = E_{kB} - E_{kA}$$

l'energia cinetica iniziale è nulla (perché il corpo inizialmente è fermo) quindi il lavoro è quello compiuto dalla forza peso, per cui:

$$E_{kB} = L_{AB} = m \cdot g \cdot s = 98 \text{ J}$$

dove abbiamo sfruttato il fatto che forza peso e spostamento sono paralleli, entrambi diretti verso il basso, quindi l'angolo tra essi compreso vale 0 e il coseno vale 1. La risposta corretta è la **B**.

913 Quello descritto nel quesito è un urto centrale (il moto dei corpi prima e dopo l'urto si sviluppa in una sola direzione, quindi possiamo trascurare l'aspetto vettoriale) e perfettamente anelastico (dopo l'urto i corpi rimangono attaccati). Se l'energia cinetica del sistema si conserva solo nel caso di urto elastico, la quantità di moto si conserva sia in caso di urto elastico che in caso di urto anelastico. In formule:

$$m_A \cdot v_1 = (m_A + m_M) \cdot v_2$$

dove m_A e m_M sono rispettivamente la massa dell'auto e del minivan, v_1 è la velocità iniziale dell'auto e v_2 è la velocità post-urto del corpo formato da auto e minivan incastrati. Si noti che la quantità di moto iniziale del minivan è nulla poiché il veicolo è fermo. Si ricava la velocità finale con la seguente formula inversa, dopo aver trasformato in kg la massa dell'auto:

$$v_2 = (m_A \cdot v_1)/(m_A + m_M) = 10 \text{ m/s}$$

La risposta corretta è quindi la **B**.

914 Il lavoro necessario per comprimere di una lunghezza x una molla di costante elastica k dalla posizione di riposo si ricava dalla relazione:

$$L = -1/2 \cdot kx^2$$

Per risolvere il problema è sufficiente applicare questa relazione avendo l'accortezza di trasformare la lunghezza di deformazione della molla da centimetri a metri. Si ha quindi $k = 800$ N/m e $x = 1/10$ m (quindi $x^2 = 1/100$ m^2), pertanto si ricava:

$$|L| = |-1/2 \cdot 800/100| = 4 \text{ J}$$

La risposta corretta è la **D**.

915 Osserviamo subito che l'allungamento *x* non dipende dalla lunghezza a riposo della molla, quindi la **E** è sicuramente falsa.

Possiamo risolvere il quesito ricorrendo alla conservazione dell'energia meccanica. Inizialmente, la velocità della pallina è di 10 m/s mentre la molla è a riposo, cioè l'allungamento è nullo. L'energia meccanica iniziale coincide quindi con la sola energia cinetica, ed è pari a:

$$E_{\text{iniziale}} = \frac{1}{2}mv^2 = 5 \text{ J}$$

L'energia meccanica finale, invece, coincide con l'energia potenziale poiché nell'istante di massimo allungamento la pallina ha velocità nulla:

$$E_{\text{finale}} = \frac{1}{2}kx^2 = 5 \text{ N/m} \cdot x^2$$

Uguagliando l'energia meccanica iniziale con quella finale si ottiene l'equazione:

$$5 \text{ N/m} \cdot x^2 = 5 \text{ J} \rightarrow x^2 = \frac{5 \text{ J}}{5 \text{ N/m}} = 1 \text{ m}^2$$

da cui si ricava:

$$x = 1 \text{ m}$$

La risposta corretta è la **A**.

931 La risposta corretta è la **E**. L'energia cinetica è data da $E_k = 1/2\ MV^2$. La massa M è positiva e il quadrato della velocità è anch'essa una quantità positiva. L'energia cinetica può essere nulla se il corpo è in quiete, ma non può mai essere negativa.

932 La risposta corretta è la **E**. La quantità di moto totale si conserva in un sistema isolato, cioè quando la risultante delle forze esterne è nulla.

933 La risposta corretta è la **D**. Il lavoro compiuto dalla forza peso durante la discesa è positivo, perché forza peso e spostamento sono concordi. Il lavoro è dato da L = mgh = 196 J.

934 La risposta corretta è la **B**. Il motore deve vincere la forza di gravità e compiere un lavoro pari ad almeno mgh = 58.800 J. Il tempo necessario si ricava dalla formula inversa della potenza: t = L/P.

935 La risposta corretta è la **A**. Il lavoro di una forza è $L = Fs\cos\theta$, dove θ è l'angolo tra la forza e lo spostamento. Se forza e spostamento sono ortogonali, allora cos90° = 0 e il lavoro è nullo.

936 In un urto di tipo non perfettamente elastico si conserva solo la quantità di moto (ma non l'energia cinetica totale del sistema) per cui si può scrivere l'equazione:

$$m_A v_{1A} + m_B v_{1B} = m_A v_{2A} + m_B v_{2B}$$

dove compare l'unica incognita, ovvero velocità della palla A dopo l'urto v_{2A}. Assumendo per convenzione il segno positivo per le velocità rivolte verso destra e il segno negativo per le velocità rivolte verso sinistra, si ottiene:

$$0{,}2 \cdot 5 - 0{,}3 \cdot 3 = 0{,}2 \cdot v_{2A} + 0{,}3 \cdot 3$$

Risolvendo l'equazione per v_{2A} si ottiene:

$$v_{2A} = -4\text{m/s}$$

Dato che il segno è negativo significa che, dopo l'urto, la velocità della palla A è rivolta verso sinistra (risposta **D**).

937 I due veicoli rimangono uniti dopo la collisione, quindi si può concludere che l'urto è perfettamente anelastico. In un urto di tipo anelastico, si conserva solo la quantità di moto, pertanto è possibile affermare che:

$$m_c \cdot v_{1c} + m_a \cdot v_{1a} = (m_c + m_a) \cdot v_2$$

Dato che le velocità contenute nelle cinque risposte sono tutte espresse in m / s, conviene convertire subito anche le velocità dei due veicoli da km / h a m / s:

$$v_{1c} = v_{1a} = 72/3{,}6 = 20\ \text{m/s}$$

Assumendo per convenzione il segno positivo per la velocità del camion e il segno negativo per la velocità dell'auto, e sostituendo i valori numerici nell'equazione sopra, si ottiene:

$$v_2 = (2600 \cdot 20 - 1400 \cdot 20)/(2600 + 1400)$$

$$v_2 = 6\ \text{m/s}$$

Il valore numerico ottenuto ha segno positivo: ciò significa che dopo l'urto, i due veicoli uniti procedono nella stessa direzione che aveva inizialmente il camion. La risposta esatta è la **C**.

938 La risposta corretta è la **A**. Joule ed erg sono entrambe unità di misura dell'energia, e la conversione corretta è $1\ \text{J} = 10^7$ erg.

939 La risposta corretta è **applicazione**. Ha senso parlare di lavoro di una forza quando la forza sposta il suo punto di applicazione e possiede una componente parallela allo spostamento.

940 La risposta corretta è **lavoro**. Energia e lavoro sono grandezze collegate: l'energia è un indice della capacita di compiere lavoro.

941 La risposta corretta è **3** m. Il quesito si risolve applicando la conservazione dell'energia meccanica:

$$1/2 \cdot mv_0^2 + mgh = 1/2 \cdot mv_f^2$$

942 La risposta corretta è **16,1** m/s. Il quesito si risolve applicando la conservazione dell'energia meccanica:

$$1/2 \cdot mv_0^2 + mgh = 1/2 \cdot mv_f^2$$

943 La risposta corretta è **0,51** kg. Il quesito si risolve applicando la conservazione dell'energia meccanica:

$$mgh = E_{kf}$$

944 La risposta corretta è **0,15** hm. Lo spostamento si ricava da $\Delta x = L/F$.

945 La risposta corretta è **energia**. Quando un sistema compie lavoro su un altro, ha luogo un trasferimento di energia da un corpo all'altro.

946 La risposta corretta è **aumento**. Per il principio di conservazione dell'energia, se un sistema cede energia, un altro sistema o l'ambiente la acquista.

947 La risposta corretta è **molecole**. L'energia termica e legata all'agitazione delle molecole che compongono la materia.

Quesiti a completamento

1193 Se una grandezza fisica varia quando varia la temperatura, questa è detta grandezza _____.

1194 Il principio _____ della termodinamica afferma che se un corpo A è in equilibrio termico con un corpo C, e un corpo B è anch'esso in equilibrio termico con il corpo C, allora A e B sono in equilibrio termico tra loro.

1195 Se due corpi si trovano in _____ termico tra loro, allora questi hanno la stessa temperatura.

1196 Un gas ideale si trova inizialmente alla temperatura di 27 °C, alla pressione di 2 atm, in un cilindro di volume 3 m^3. In seguito il gas viene compresso fino a occupare un volume di 1,5 m^3, mentre la sua pressione sale a 5 atm. La temperatura finale del gas è _____ K.

1197 La scala _____ assegna il valore 0 alla fusione del ghiaccio e il valore 100 all'ebollizione dell'acqua a pressione atmosferica.

1198 Per passare dalla scala termometrica Fahrenheit a quella Celsius si usa la relazione:

$$t_C = _____ \cdot (T_F - 32)$$

1199 Il punto _____ dell'acqua si trova alla temperatura di 273,16 K.

1200 Il coefficiente di _____ termica lineare è definito come il rapporto tra l'allungamento relativo di una barra dovuto a una determinata variazione di temperatura e la variazione di temperatura stessa.

1201 La temperatura registrata su un oggetto è di 18 °C, che corrispondono a _____ K. [Approssimare il risultato all'unità]

1202 Nel Sistema Internazionale, il coefficiente di dilatazione termica lineare ha unità di misura 1/_____.

1203 Per passare dalla scala termometrica Celsius a quella Kelvin si usa la relazione:

$$T_K = t_C _____ 273{,}15$$

1204 Nel Sistema Internazionale, il coefficiente di dilatazione termica volumica ha unità di misura 1/_____.

1205 Il coefficiente di dilatazione termica volumica di una sostanza è pari a _____ volte il coefficiente di dilatazione termica lineare.

1206 Un gas ideale occupa inizialmente un volume di 2 m^3 alla pressione di 2 atm e temperatura 27 °C. Il gas viene trasformato fino a un volume di 1 m^3 e a una temperatura di 227 °C. La pressione finale è pari a _____ atm. [Approssimare il risultato alla prima cifra decimale]

1207 2 moli di gas ideale si trovano alla temperatura di 25 °C. Se la pressione è pari a 2 atm, il volume occupato dal gas è _____ dm^3. [Considerare R = 8,31 J/(mol · K) e 1 atm = 101.300 Pa, e approssimare il risultato alla seconda cifra decimale]

1208 Un gas ideale è mantenuto in un contenitore chiuso alla temperatura di 40 °C. L'energia cinetica media delle sue particelle è pari a _____ $\cdot 10^{-21}$ J. [Considerare la costante di Boltzmann k = 1,380649 $\cdot 10^{-23}$ J/K e approssimare il risultato alla seconda cifra decimale]

1209 Per passare dalla scala termometrica Kelvin a quella Fahrenheit si usa la relazione:

$$T_F = _____ \cdot T_K - 459{,}6$$

1210 Il coefficiente di dilatazione _____ è definito come il rapporto tra la variazione relativa di volume dovuta a una determinata variazione di temperatura e la variazione di temperatura stessa.

1211 In un recipiente si trovano 3 moli di ossigeno gassoso, mantenute alla temperatura di 25 °C e alla pressione di 2 atm. Le molecole di O_2 presenti nel gas sono _____ $\cdot 10^{24}$. [Approssimare il risultato alla seconda cifra decimale]

1212 L'acqua ha un comportamento anomalo: quando passa da una temperatura di 0 °C a 4 °C, essa si _____.

1213 Nel Sistema Internazionale, la costante di stato dei gas ideali ha unità di misura _____/(K · mole).

1214 L'equazione dei gas ideali lega tra loro i valori delle funzioni di _____ di un gas perfetto.

1215 Nel piano di Clapeyron, che rappresenta la pressione di un gas perfetto in funzione del volume, le isoterme di un gas ideale sono rappresentate da _____.

1216 La _____ di un gas è determinata dagli urti delle singole molecole del gas contro le pareti del recipiente che lo contiene.

1137 La risposta corretta è la **C**. La pressione è data da $P = F/S$.

1138 La risposta corretta è la **A**. Quando si parla di intervalli di temperatura, una variazione in gradi Celsius e una variazione in Kelvin hanno lo stesso valore numerico: l'ampiezza del grado è la stessa.

1139 La risposta corretta è la **A**. La condensazione è il passaggio di stato da gas a liquido.

1140 La risposta corretta è la **A**. Dato che l'unità empirica per la pressione bar corrisponde, nel SI, a circa 10^5 Pa, si può affermare che:

$$5 \text{ bar} = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa} = 500 \cdot 10^3 \text{ Pa} = 500 \text{ kPa},$$

dove k indica il prefisso kilo che equivale a 10^3.

1141 La risposta corretta è la **C**. In una trasformazione isobara, cioè a pressione costante, il lavoro svolto dal gas è dato da $L = P \cdot \Delta V$.

1142 La risposta corretta è la **A**. Il quesito rimanda chiaramente all'equazione di stato dei gas perfetti:

$$pV = nrT,$$

in cui T è espressa in Kelvin. Bisogna quindi convertire il dato iniziale da –173°C ai gradi Kelvin aggiungendo 273 e ottenendo 100 K. Dopo di che, secondo le indicazioni, il volume si dimezza e la pressione quadruplica. Sostituendo, si ottiene:

$$4p \cdot 1/2\ V = nrT.$$

Semplificando, si deduce che la nuova T è esattamente il doppio di quella vecchia, arrivando quindi a 200 K.

1143 La risposta corretta è la **A**. È proprio l'enunciato della legge di Gay-Lussac, secondo cui V/T = *costante* a pressione costante.

1144 La risposta corretta è la **A**. Con il termine adiabatico si intende una trasformazione che avviene senza scambio di calore con l'ambiente esterno.

1145 La risposta corretta è la **B**. Per un gas ideale la variazione di energia interna dipende solo dalla variazione di temperatura: $\Delta U = nc_v\Delta T$.

1146 La risposta corretta è la **D**. Il newton è l'unità di misura nella forza nel Sistema Internazionale. Per la seconda legge della dinamica $F = ma$, quindi $1 \text{ N} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$.

1147 La risposta corretta è la **B**. La temperatura assoluta è la temperatura misurata rispetto allo zero assoluto, quindi si esprime nella scala kelvin.

1148 La risposta corretta è la **A**. Il litro è un'unità di volume, quindi si può esprimere usando solo il metro, unità fondamentale del Sistema Internazionale.

1149 La risposta corretta è la **D**. In un gas, la temperatura è legata all'energia cinetica media delle particelle. Se la temperatura aumenta, le molecole si muovono più velocemente e urtano più spesso le pareti del recipiente.

1150 Per i gas perfetti vale l'equazione di stato:

$$PV = nRT$$

dove P è la pressione del gas e V il suo volume, n è il numero di moli, R è la costante di stato dei gas perfetti e T è la temperatura espressa in kelvin. È possibile esprimere la temperatura T in funzione delle altre variabili di stato V e P e delle costanti n e R; allora la temperatura iniziale T_i vale:

$$T_i = P_i \cdot V_i / (n \cdot R)$$

Il quesito afferma a che al termine della trasformazione il prodotto $P_f \cdot V_f$ è pari a $2 \cdot P_i \cdot V_i$ allora la temperatura finale risulta essere:

$$T_f = P_f \cdot V_f/(n \cdot R) = 2T_i$$

Ma nell'equazione di stato dei gas perfetti la temperatura è espressa in gradi kelvin, quindi la temperatura iniziale vale $T_i = 20 + 273 = 293$ K e quella finale è $T_f = 2 \cdot 293$ K = 586 K che in gradi centigradi è pari a $t_f = 586 – 273 = 313$ °C: la risposta corretta è quindi la **C**.

1151 La risposta corretta è la **B**. L'energia cinetica media delle molecole di un gas è proporzionale alla temperatura assoluta, cioè alla temperatura in kelvin. Convertendo quindi la temperatura in Kelvin, a un'energia cinetica media dimezzata corrisponde una temperatura dimezzata: $T' = 300/2 = 150$ K. Convertendo in gradi celsius, si ottiene $t' = –123$ °C.

1152 La risposta corretta è la **C**. Il quesito si risolve considerando l'equazione dei gas perfetti $PV = nRT$, sapendo che la temperatura è costante.

1153 La risposta corretta è la **D**. A pressione costante vale la relazione $V_1/T_1 = V_2/T_2$.

1154 La risposta corretta è la **A**. Un liquido bolle quando la sua tensione di vapore eguaglia la pressione esterna. Se la pressione esterna aumenta, è necessaria una temperatura più alta affinché la tensione di vapore del liquido raggiunga il nuovo valore. Il punto di ebollizione, quindi, aumenta.

1155 La risposta corretta è la **B**. La temperatura assoluta di un gas, misurata in kelvin, è direttamente proporzionale all'energia cinetica media delle sue molecole: $E_{kmedia} = 3/2 \cdot KT$.

© Alpha Test

1177 La risposta corretta è la **E**. Trasformando tutte le alternative in newton otteniamo:

- $P = mg = 196$ N
- $100 \text{ Pa} \cdot \text{cm}^2 = 0{,}02$ N
- $2 \text{ barie} \cdot \text{m}^2 = 0{,}2$ N
- $100 \text{ dine} = 100 \cdot 10^{-5}$ N $= 0{,}001$ N

1178 La risposta corretta è la **A**. Il calore latente di fusione indica quanta energia serve per fondere 1 kg di sostanza senza cambiarne la temperatura. Nel Sistema Internazionale si misura in J/kg.

1179 La risposta corretta è la **C**. Il calore latente di fusione è l'energia necessaria per fondere una determinata massa di sostanza senza che cambi la temperatura, e si misura in kcal/kg.

1180 La risposta corretta è la **D**. La libbra è un'unità di massa nel sistema anglosassone, e non di pressione.

1181 La risposta corretta è la **E**. Il calore latente di fusione è l'energia necessaria per fondere una determinata massa di sostanza senza che cambi la temperatura, e si misura in J/kg.

1182 La risposta corretta è la **C**. Per un gas ideale vale l'equazione di stato $PV = nRT$, quindi $P = nRT/V$. La pressione aumenta se aumentato temperatura o numero di moli, o se diminuisce il volume. Se invece il volume del contenitore aumenta, a parità di temperatura e quantità di gas la pressione diminuisce.

1183 La risposta corretta è la **E**. Volumi uguali di gas perfetti diversi contengono lo stesso numero di molecole se si trovano nelle medesime condizioni di pressione e temperatura. Nell'equazione dei gas perfetti si ricava $n = PV/RT$. Se V, P e T sono uguali, anche il numero di moli lo è, e quindi anche il numero di molecole.

1184 La risposta corretta è la **C**. Quando l'acqua pura bolle a pressione costante, il calore fornito non provoca un aumento di temperatura, ma viene usato per il passaggio di stato: questo infatti è una trasformazione isoterma.

1185 La risposta corretta è la **B**. Quando l'acqua solidifica, cioè passa da liquido a solido, cede calore all'ambiente. La temperatura, durante la trasformazione, rimane costante.

1186 La risposta corretta è la **C**. Alla pressione di 1 atm, il ghiaccio fonde a 0°C. Il calore assorbito non comporta un aumento di temperatura.

1187 La risposta corretta è la **E**. Il calore necessario si ricava applicando la formula $Q = m \cdot \lambda_e = 5{,}4 \cdot 10^5$ kcal.

1188 La risposta corretta è la **A**. Per una trasformazione isoterma, vale la legge di Boyle: $P_1V_1 = P_2V_2$.

1189 La risposta corretta è la **A**. La temperatura di fusione è una proprietà caratteristica della sostanza e non dipende dalla massa.

1190 La risposta corretta è la **D**. Se M indica la massa di una mole di gas e V_0 il volume occupato da una mole in condizioni standard, allora la densità è data da ρ = massa/volume M/V_0.

1191 La risposta corretta è la **B**. In una trasformazione isobara la pressione si mantiene costante. In un gas perfetto vale l'equazione $PV = nRT$: se P e n sono costanti, allora V è proporzionale a T.

1192 La risposta corretta è la **C**. La variazione di temperatura in gradi Celsius vale 10 °C. Per ricavare la corrispondente variazione in gradi Fahrenheit si applica l'equivalenza: $\Delta T_F = 9/5 \cdot \Delta T_C$.

1193 La risposta corretta è **termometrica**. Una grandezza termometrica è una proprietà fisica che cambia al variare della temperatura.

1194 La risposta corretta è **zero**. Il principio zero della termodinamica afferma che se due corpi sono in equilibrio termico con un terzo corpo, allora anch'essi sono in equilibrio termico tra loro.

1195 La risposta corretta è **equilibrio**. Due corpi sono in equilibrio termico quando hanno la stessa temperatura.

1196 La risposta corretta è **375** K. Il quesito si risolve applicando l'equazione dei gas ideali, dopo aver convertito la temperatura in kelvin:

$$p_1V_1/T_1 = p_2V_2/T_2$$

1197 La risposta corretta è **Celsius**. Nella scala Celsius, a pressione atmosferica, la fusione del ghiaccio avviene a 0 °C, mentre l'ebollizione dell'acqua avviene a 100 °C.

1198 La risposta corretta è **5/9**. La scala Fahrenheit ha come riferimento 32 °F per la fusione del ghiaccio, e 212 °F per l'ebollizione dell'acqua. Tra questi valori ci sono 180 intervalli, mentre nella scala Celsius ce ne sono 100. Per questo motivo il fattore di conversione è 100/180 = 5/9.

1199 La risposta corretta è **triplo**. Il punto triplo dell'acqua è la condizione in cui lo stato solido, liquido e gassoso coesistono in equilibrio.

1200 La risposta corretta è **dilatazione**. Il coefficiente di dilatazione lineare è dato da: $\gamma = \Delta L / (L_0 \cdot \Delta T)$

© Alpha Test

1201 La risposta corretta è **291** K. Per passare da gradi Celsius a Kelvin si applica la formula

$$T_K = t_C + 273{,}15$$

1202 La risposta corretta è **K**. Il coefficiente di dilatazione lineare è dato da: $\gamma = \Delta L / (L_0 \cdot \Delta T)$

1203 La risposta corretta è **+**. La scala Kelvin parte dallo zero assoluto, che corrisponde a –273,15 °C. Per trasformare una temperatura da Celsius a Kelvin bisogna quindi aggiungere 273,15.

1204 La risposta corretta è **K**. Il coefficiente di dilatazione volumica è dato da: $k = \Delta V / (V_0 \cdot \Delta T)$

1205 La risposta corretta è **tre**. Per un solido isotropo, che si dilata allo stesso modo in tutte le direzioni, vale circa $k = 3 \cdot \gamma$, dove k è il coefficiente di dilatazione volumica e λ quello lineare.

1206 La risposta corretta è **6,7** atm. Per risolvere il quesito si applica la legge dei gas ideali, dopo aver convertito le temperature in kelvin:

$$P_1V_1/T_1 = P_2V_2/T_2$$

1207 La risposta corretta è **24,46** dm^3. Il quesito si risolve applicando l'equazione dei gas ideali PV = nRT.

1208 La risposta corretta è **6,48** $\cdot 10^{-21}$ J. Per un gas ideale, l'energia cinetica media traslazionale delle sue particelle è data da

$$E_k = 3/2 \cdot KT$$

dove la temperatura è espressa in Kelvin.

1209 La risposta corretta è **9/5**. Per passare dalla scala Kelvin a quella Fahrenheit si può partire dalla relazione:

$$T_F = 9/5 \cdot (T_K - 273{,}15) + 32$$

che, sviluppata, diventa:

$$T_F = 9/5 \cdot T_K - 459{,}6$$

1210 La risposta corretta è **volumica**. Il coefficiente di dilatazione volumica è dato da:

$$k = \Delta V / (V_0 \cdot \Delta T)$$

1211 La risposta corretta è **1,81** $\cdot 10^{-24}$. In una mole di gas si trova un numero di molecole pari al numero di Avogadro $N_A = 6{,}022 \cdot 10^{23}$ mol^{-1}. In tre moli si trovano quindi $3 \cdot N_A$ molecole.

1212 La risposta corretta è **contrae**. Tra 0°C e 4 °C l'acqua ha un comportamento anomalo: aumentando la temperatura il suo volume diminuisce e la sua densità aumenta; il picco di densità si ha a 4 °C. Oltre a questo valore di temperatura, l'acqua torna a dilatarsi all'aumentare della temperatura.

1213 La risposta corretta è **J** oppure **joule**. La costante di stato dei gas ideali compare nell'equazione PV = nRT, da cui si ricava che R = PV/(nT); il prodotto tra pressione e volume ha come unità di misura il joule.

1214 La risposta corretta è **stato**. Pressione, volume, temperatura e quantità di sostanza descrivono lo stato del gas, e sono grandezze legate dalla relazione PV = nRT.

1215 La risposta corretta è **iperboli**. Il piano di Clapeyron riporta la pressione P in funzione del volume V. Per un gas ideale a temperatura costante vale pV = costante. Le isoterme sono quindi rami di iperbole.

1216 La risposta corretta è **pressione**. Secondo la teoria cinetica dei gas, le molecole urtano le pareti del contenitore e l'effetto complessivo di questi urti genera una pressione.

1217 La risposta corretta è **temperatura**. Più le molecole si muovono, maggiore è l'energia cinetica media delle particelle e maggiore è la temperatura del gas.

1218 La risposta corretta è **diretta**. Per un gas ideale, l'energia cinetica media delle molecole è proporzionale alla temperatura assoluta T:

$$E_k = 3/2 \cdot KT$$

Dove K è la costante di Boltzmann.

1219 La risposta corretta è **0**. Per un gas ideale, l'energia cinetica media delle molecole è proporzionale alla temperatura assoluta T:

$$E_k = 3/2 \cdot KT$$

Dove K è la costante di Boltzmann. Se T = 0 K, allora l'energia cinetica media delle molecole è nulla.

1220 La risposta corretta è **volume**. A differenza di un gas ideale, in un gas reale le molecole non sono considerate puntiformi: occupano quindi un certo volume e possono interagire tra loro.

1221 La risposta corretta è **critica**. Al di sotto della temperatura critica, un gas può essere liquefatto mediante compressione.

1222 La risposta corretta è **45** °C. L'aumento relativo di lunghezza è $\Delta L/L_0 = 0{,}0004$. Per la dilatazione lineare vale che $\Delta L/L_0 = \alpha \cdot \Delta T$, da cui si ricava che $\Delta T = 20$ K. Dato che una variazione di 20 K corrisponde a una variazione di 20 °C, allora la temperatura finale è $T_f = 25 + 20 = 45$ °C.

1223 La risposta corretta è **2,6** mm. Per la dilatazione lineare vale la formula $\Delta L = \alpha \cdot L_0 \cdot \Delta T$.

1852 La risposta corretta è la **A**. Dalla relazione $F = q \cdot E$ si può calcolare la forza agente sull'elettrone:

$$F = q \cdot E = -3{,}2 \cdot 10^{-14}\ N$$

Per il secondo principio della dinamica l'accelerazione a si può calcolare come:

$$a = F/m = -3{,}5 \cdot 10^{16}\ m/s^2$$

Si noti che alla risposta corretta si può giungere considerando solo gli ordini di grandezza.

1853 Constatato che il prodotto tra una carica e^- e un campo elettrico E è dimensionalmente pari a una forza e non a una energia, si può escludere l'alternativa **E** e individuare quella corretta tra le rimanenti quattro. Alternative che coprono tutti i casi possibili combinando tra loro le opzioni attrattiva/repulsiva e alto/basso. Poiché il campo E è verticale e rivolto verso l'alto, ma la carica dell'elettrone è negativa, la forza elettrica ha verso opposto rispetto a E, è rivolta verso il basso, infatti l'elettrone è attratto dalle cariche elettriche di segno opposto (positive) che sono sulla superficie della lastra metallica. La risposta esatta è dunque la **C**.

1854 Se è lecito ignorare l'interazione tra le due particelle, allora senza dubbio le due cariche si muovono in direzione opposta, dato che (qualsiasi sia la polarità del campo), data la carica opposta delle due particelle, una verrebbe attratta dal campo e una verrebbe respinta (risposta **E**).

Resta però da accertare se l'attrazione reciproca (dell'uno, nel campo generato dall'altro) sia trascurabile. Notiamo qui che il testo specifica che il campo "esterno" vale 1 V / m: ciò è vari ordini di grandezza superiore al campo generato da un elettrone (o da un protone, che è lo stesso, dato che la carica è la stessa): infatti, ricordando che la carica elementare vale $e = 1{,}60 \cdot 10^{-19}$ C e che la costante dielettrica del vuoto vale $\varepsilon_0 = 8{,}85 \cdot 10^{-12}$ F / m, otteniamo che l'intensità del campo E prodotto da una delle due cariche vale:

$$E = 1/(4\pi\varepsilon_0) \cdot e/r^2$$

ed è quindi trascurabile rispetto all'intensità del campo elettrico esterno. La risposta **E** si conferma quindi esatta.

1855 Il potenziale elettrico è una grandezza scalare (risposta **A** errata) che non dipende dalla particolare carica di prova (risposta **B** errata), ma che, dato un certo insieme di cariche sorgenti, dipende solo dalle sorgenti e dal punto in cui ci si pone. Sono dunque da escludersi le prime due alternative in quanto errate. Si noti poi che le alternative **C** e **D** si equivalgono poiché dimensionalmente 1 V è pari a 1 J/C ovvero proprio a 1 N · 1m / 1 C; non potendo esserci più di un'alternativa vera, sono entrambe false. Infatti il potenziale generato da una singola carica sorgente in quel punto è pari a:

$$V = K \cdot Q/r = 9 \cdot 10^9\ V$$

e assume lo stesso valore anche in tutti gli altri punti che sono alla stessa distanza dalla carica sorgente, ovvero in qualunque altro punto della superficie di una sfera di raggio 10 m centrata sulla carica, risposta **E**.

1856 La risposta corretta è la **C**. Una superficie equipotenziale è l'insieme di punti dello spazio che hanno lo stesso valore di potenziale elettrico.

1857 La risposta corretta è la **E**. Una carica positiva si sposta seguendo il verso del campo, mentre quella negativa nel verso opposto.

1858 La risposta corretta è la **C**. La corrispondenza esatta tra le grandezze in esame e le relative unità di misura è la seguente: carica elettrica in coulomb, capacità elettrica in farad, campo elettrico in volt/metro, differenza di potenziale in joule/coulomb e lavoro meccanico in joule.

1859 La risposta corretta è la **C**. Poiché 1 eV è l'energia acquistata da un elettrone accelerato da una d.d.p. di 1 V , se la d.d.p. è pari a 10 V , l'elettrone ha un'energia di 10 eV.

1860 La risposta corretta è **fondamentale**. Nel SI le grandezze fondamentali comprendono intensità di corrente, lunghezza, massa, tempo ecc.; la carica elettrica è una grandezza derivata e si ricava come prodotto tra intensità di corrente e intervallo di tempo: $Q = i \cdot \Delta t$.

1861 La risposta corretta è **corrente**. La carica elettrica si ricava dalla relazione $Q = i \cdot \Delta t$.

1862 La risposta corretta è 10^{19} protoni. Un protone ha carica una carica di circa $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ C, quindi 1 C corrisponde a $1/(1{,}60 \cdot 10^{-19}) = 6{,}24 \times 10^{18}$ protoni, cioè circa 10^{19}.

1863 La risposta corretta è T. Poiché la carica elettrica è data da $Q = i \cdot \Delta t$, dimensionalmente significa che la carica è data da una corrente per un tempo: [Q] = [i][T].

1864 La risposta corretta è **metallico**. Nel legame metallico gli elettroni di valenza sono delocalizzati e possono muoversi con relativa libertà, permettendo quindi la conduzione elettrica.

1865 La risposta corretta è **M**. Dalla legge di Coulomb si ricava che $\varepsilon = q^2/(F \cdot r^2)$, con [q]=[i][T] e [F]=[M][L][T]$^{-2}$. Si ottiene quindi:

$$[\varepsilon] = [i]^2[T]^4/([M][L]^3)$$

© Alpha Test

1971 La risposta corretta è la **D**. Si osservi che la risposta al quesito può essere data per esclusione: tra quelle indicate nelle alternative, l'unica unità di misura della corrente è l'ampere (con simbolo A). Per inciso, il watt (W) è l'unità di misura della potenza; il joule (J) dell'energia; il $m \cdot s^{-2}$ dell'accelerazione.

In ogni caso, per calcolare la corrente si usa la prima legge di Ohm:

$$i = \Delta V/R = 20/10 = 2 \text{ A}$$

1972 La risposta corretta è la **E**. Il quesito si risolve applicando la prima legge di Ohm: $I = \Delta V/R = 10$ A.

1973 La risposta corretta è la **B**. Il parallelo di un insieme di resistenze ha una resistenza equivalente inferiore a ciascuna delle resistenze: si possono escludere senza fare conti le risposte **C** e **D**. Il calcolo da impostare è:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4} =$$

$$= \left(\frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{2}{40}\right)\frac{1}{\Omega} =$$

$$= \frac{4+2+2}{40}\frac{1}{\Omega} \quad \rightarrow \quad R_{eq} = 5\ \Omega$$

1974 La risposta corretta è la **A**. La carica elettrica, come l'energia e la massa, si conserva: in un circuito elettrico la carica elettrica non si crea e non si distrugge. L'intensità di corrente rappresenta la carica che attraversa una sezione del circuito nell'unità di tempo: l'intensità di corrente in entrata e in uscita da un elemento del circuito devono essere uguali.

1975 La risposta corretta è la **A**. La resistenza di un filo è data dalla seconda legge di Ohm: $R = \rho \cdot L/S$. Il nuovo filo ha resistività doppia e diametro doppio, quindi sezione quadrupla. Per avere la stessa resistenza deve valere:

$$2\rho \cdot L'/(4S) = \rho\, L/S$$

da cui si ricava $L' = 2L$.

1976 La risposta corretta è la **B**. Per due resistori in parallelo la resistenza equivalente è data da:

$$R_{eq} = (R_1 \cdot R_2)/(R_1 + R_2)$$

1977 La risposta corretta è la **D**. La seconda legge di Ohm afferma che per un conduttore cilindrico la resistenza è data da $R = \rho \cdot L/S$: a parità di materiale e sezione, la resistenza è direttamente proporzionale alla lunghezza.

1978 La risposta corretta è la **C**. L'uccellino appoggiato su un solo cavo elettrico si trova allo stesso potenziale con entrambe le zampe, quindi la differenza di potenziale a cui è sottoposto è nulla.

1979 La risposta corretta è la **A**. Quattro condensatori uguali in serie restituiscono una capacità equivalente $C_{eq} = C/4$. Con $C = 100$ microfarad si ottiene $C_{eq} = 25$ microfarad.

1980 La risposta corretta è la **C**. Il quesito chiede di effettuare una serie di equivalenze per passare da Ah a coulomb o ampere.

Ricordando la definizione di ampere e il passaggio da ore a secondi, si ha:

$$100 \text{ Ah} = 100 \text{ c/s} \cdot 3600 \text{ s} = 360\,000 \text{ C}$$

1981 La risposta corretta è la **E**. Occorre conoscere l'enunciato della prima legge di Ohm, descritto matematicamente dalla seguente formula:

$$\Delta V = Ri$$

Ricordando che R è una costante, tale formula si legge dicendo "la differenza di potenziale ΔV applicata agli estremi di un conduttore è direttamente proporzionale all'intensità della corrente i", che è esattamente la frase corrispondente all'alternativa **E**.

1982 La risposta corretta è la **C**. Ogni generatore di corrente continua è dotato di una *forza elettromotrice* (*f.e.m.*) definita come il rapporto fra il lavoro che il generatore compie sulla carica Q che lo attraversa e la carica stessa. Numericamente la f.e.m. coincide con la d.d.p. ai capi del generatore **quando il circuito è aperto**. L'esercizio è uno dei quesiti di una prova di selezione ufficiale del 1994 e non ammette una risposta esatta. La risposta da scegliere è la **C** anche se non è proprio corretta perché non contiene l'informazione dell'apertura del circuito.

1983 La risposta corretta è la **C**. In base alla prima legge di Ohm $\Delta V = R \cdot i$, con $\Delta V = 8$ V ed $R = 2\ \Omega$ si può esplicitare:

$$i = \Delta V/R = 8 \text{ V}/2\ \Omega = 4 \text{ A}$$

1984 La risposta corretta è la **B**. Per due resistenze in parallelo vale la formula:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{1}{10\ \Omega} + \frac{1}{10\ \Omega} = \frac{2}{10\ \Omega} = \frac{1}{5\ \Omega}$$

Facendone il reciproco si ottiene la resistenza equivalente di 5 Ω.

1985 La risposta corretta è la **B**. Ponendo in serie due condensatori la capacità equivalente è data dalla somma delle singole capacità, pertanto:

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 40\ \mu\text{F} + 40\ \mu\text{F} = 80\ \mu\text{F}$$

1986 La risposta corretta è la **A**. Si noti l'inversione della regola di composizione rispetto al caso delle resistenze, già visto.

© Alpha Test

2486 **Se un fotone ha una lunghezza d'onda pari a 0,25 angstrom, qual è la sua energia?**

A 49,6 keV
B 4,96 keV
C 496 keV
D 0,496 keV
E Nessuna delle altre risposte è corretta

2487 **Il tempo di dimezzamento di un isotopo radioattivo è 1500 anni. Dopo 6000 anni la quantità di isotopo radioattivo non decaduto sarà ridotta a quale frazione di quella iniziale?**

A 1/32
B 1/16
C 1/8
D 1/4
E 1/2

2488 **Un elettrone di un atomo di idrogeno passa dal livello iniziale $n_i = 3$ al livello finale n_f, emettendo un fotone di energia pari a 1,89 eV. Qual è il livello finale n_f?**

A 3
B 2
C 4
D 5
E 1

2489 **Un campione contiene inizialmente 80 g di un isotopo radioattivo. Dopo 9000 anni, la massa dell'isotopo non decaduto è scesa a 10 g. Qual è il tempo di dimezzamento dell'isotopo?**

A 2250 anni
B 4500 anni
C 3000 anni
D 1500 anni
E 9000 anni

2490 **Un fotone ha energia pari a 80 keV. La sua lunghezza d'onda sarà quindi circa:**

A 15,5 angstrom
B 0,015 angstrom
C 1,55 angstrom
D 0,155 angstrom
E nessuna delle altre risposte è corretta

© Alpha Test